

S V E R I G E



PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET

UTLÄGGNINGSSKRIFT nr 340 333

Int cl B 01. d 53/34 kl. 24 g 6/80

P.ans. nr 14816/69 Inkom den 29 X 1969

Giltighetsdag den 29 X 1969

Ans. allmänt tillgänglig den 30 IV 1971

Ans. utlagd och utläggningsskriften publicerad den 15 XI 1971

Prioritet ej begärda

AB BAHCO VENTILATION, ENKÖPING

Uppfinnare: B H Friberg och J E Jonsson, Enkoping

Ombud: J Forsheden

Sätt att avlägsna svavelväte ur koldioxidrika avgaser

Föreliggande uppfinning avser ett sätt att avlägsna svavelväte ur avgaser och närmare bestämt ett sådant sätt, där man undviker att stora mängder närvarande koldioxid avlägsnas samtidigt.

5 Svavelväte, som är en mycket giftig och illaluktande förening, ingår i stora mängder i vissa avgaser. Sålunda erhåller man exempelvis vid framställning av stenull genom smältnings av diabas med koks som bränsle rökgaser, som innehåller förutom ca 12 % koldioxid upp till 200 mg H₂S per Nm³. Detta värde överskrider i hög grad vad som kan tillåtas utströmma i atmosfären och måste därför nedbringas.

10 Detta har tidigare åstadkommits genom att man använt med fyllkroppar försedda tvättorn, vari den svavelvätehaltiga och koldioxidhaltiga gasen behandlats med en lämplig alkalisk vattenlösning, t. ex. en sodalösning.

Ett sådant tillvägagångssätt har också givit acceptabla resultat beträffande absorptionen av svavelväte, men har den nackdelen att även större delen 15 av koldioxiden i rökgasen reagerar med den alkaliska tvärrvätskan. För att upprätthålla dennas pH-värde krävs därför en icke önskvärd tillsats av alkali, vilket avsevärt försämrar driftsekonomien. En annan nackdel är att fyllkropparna mycket fort nedsmutsas av ur rökgasen utfallande aerosoler, varför anläggningen måste avställas och fyllkropparna rengöras med jämna mellanrum.

Dupl. kl. 12 e:2/01; 12 e:3/03

Dessa problem har nu lösats genom tillkomsten av föreliggande uppfinning, som utgöres av ett förfarande för avlägsnande av svavelväte ur avgaser, vilket utmärkes av de i patentkravet i angivna kännetecknen.

Det tidigare använda tvättornet ersätts vid det nya förfarandet med en gasabsorptionsapparat utan fyllkroppar, en s.k. skrubber, där den gas som skall behandlas ledes ned genom ett gasinloppsrör huvudsakligen vinkelrätt mot ytan av ett bad med behandlings- eller absorptionsvätskan och vid passage av den ringformiga spalt som förefinnes mellan inloppsrörets nedre ände och badytan medföljande förfördelade vätskepartiklar från behandlingsvätskan under det att den avslankas ca 180° för att bortföras huvudsakligen vinkelrätt mot badet. Under denna uppåtströmning sker absorptionen av svavelväte (och även eventuellt närvarande aerosoler). Vätskedropparna avskiljs från den renade gasströmmen på grund av sin egen tyngd eller medelst särskilda avskiljningsorgan, droppfångare.

Härvid får man en kontinuerlig tvättning av apparaten och den risk för igensättning som föreligger vid en fyllkroppskolonn har elimineras. Den förnämsta fördelen är dock att man vid användningen av en skrubber av nämnda typ på grund av den stora kontaktytan lätt kan arbeta med mycket korta kontakttider mellan den alkaliska tvättvätskan och den behandlade gasen. Det förhåller sig nämligen så att svavelväte och koldioxid vid de förhållanden som råder i en skrubber, reagerar snabbt med en alkalisk tvättvätska, närmare bestämt reagerar svavelväte snabbare än koldioxiden. En mycket kort kontakttid är alltså gynnsam, men stora kontaktytor mellan gas och vätska fordras också, om en tillfredsställande svavelväteabsorption och ett acceptabelt utnyttjande av alkaliit skall uppnås.

En speciell skrubbertyp har visat sig särskilt lämplig i detta sammanhang, nämligen en vid vilken den gas som skall renas ledes genom minst ett gasinloppsrör huvudsakligen vinkelrätt ned mot ytan av ett bad med behandlings- eller absorptionsvätskan för att där avslankas 180° under medförande av vätskepartiklar upp genom och ut ur ett med inloppsröret huvudsakligen koaxiellt, i vätskebadet delvis nedfört och upptill konvergerande och centralrörets undre ände omgivande mantelrör för att ytterligare en gång avslankas ca 180° av en runt centralrör och ovanför mantelrörets övre öppning fäst avböjningsplåt samt därigenom från vätskepartiklar befriad uttagas genom ett gasutlopp från apparaten. Vid denna kan kontakttiden varieras inom vida gränser och den erbjuder mycket stora kontaktytor mellan gas och vätska.

Företrädesvis kopplar man för att bättre utnyttja tvättvätskan två eller flera skrubbar i serie och leder tvättvätskan i motström i förhållande till gasen, varvid man på lämpligt ställe i kretsloppet inför nytt alkali och nytt vatten för att hålla alkaliteten och vätskenivån i systemet konstanta. Detta är dock

icke absolut nödvändigt då alkalitetsminskningen per steg är jämförelsevis liten varigenom fördelarna hos motströmsprincipen bli förhållandevis små.

Som alkali kan vilken som helst alkalisk förening användas. Normalt används dock natriumkarbonat eller natriumhydroxid.

5 De resultat som erhålls medelst uppföringen är helt förvånade och vida överlägsna vad som tidigare uppnåtts.

Vid ett tvättorn av det äldre slaget måste man för att uppnå den önskade absorptionen av svavelväte arbeta med en kontakttid av 3-5 s. Verkningsgraden blev härvid ca 98 % och i avgasen närvarande koldioxid reagerade helt med tvättvätskan. Denna verkningsgrad kan accepteras, men är ej helt tillfredsställande, eftersom luftgränsen ligger väsentligt under 1 % för svavelväte.

10 Vid arbete med två seriekopplade skrubbar enligt uppföringen adsorberades svavelväten under en sammanlagd kontakttid av under 0,5 s till mer än 99 %, rent av mer än 99,5 %, samtidigt som koldioxiden adsorberades endast obetydligt, 5-8 %. Därigenom kunde alkaliförbrukningen hållas mycket låg.

15 En föredragen utföringsform av två seriekopplade skrubbar visas på bifogad ritning.

I ritningsfiguren betecknar 1 och 1a ett yttre hölje på resp. skrubber, vari inryms ett behandlingsbad 2, 2a vars nivå bestämmes av ett som bräddavlopp tjänande utloppsrör 3, 3a. Vätska tillföres genom ett vätskeinloppsrör 4, 4a.

20 Fyra inre mantlar 5, 5a är anordnade i höljet 1, 1a och bärer var och en medelst stag 6, 6a av i höljet 1 nedskjutande gasinloppsrör 7, 7a från ett gemensamt gasintag 8, 8a. Gasinloppsrören är koaxiella med resp. mantlarna och nedskjuter ett stycke i dessa till en nivå något under den av bräddavloppet 3, 3a bestämda vätskenivån i höljet, medan mantlarna sträcker sig avsevärt längre ned i behandlingsbadet.

25 Varje mantel 5, 5a över vätskebadet uppskjutande och gasinloppsrörets 7, 7a undre del omgivande del 9, 9a är mjukt avsmalnande så att diametern av öppningen 10, 10a vid mantelns övre ände är avsevärt mindre än diametern i mantelns övriga delar.

30 Vid varje gasinloppsrör 7, 7a är ett stycke ovanför tillhörande mantel 5, 5a övre ände fäst en avböjningsplåt 11, 11a med en nedåtriktad kantfläns 12, 12a vars diameter är större än mantelns 5, 5a diameter.

35 Höljet 1, 1a har ett gasutlopp 13, 13a beläget ovanför avböjningsplåtarna 11, 11a vid övre änden av höljets ena sidovägg.

40 Gasen, som skall renas från svavelväte i första hand, införes genom gasinloppsrören 7 vinkelrätt mot vätskemassan inom mantlarna 5. Därvid undanpressas vätskemassan så att vätskenivån inom mantlarna 5 kommer att ligga under gasinloppsrörens mynningar, såsom visas på ritningen. Gasen slår därvid delvis sönder vätskan till fina droppar, som medföljer gasen under dess ström-

ning vinkelrätt uppåt från vätskeytan mellan gasinloppsrörens 7 utsidor och mantlarna 5. Under denna strömning sker den erforderliga verkan, i det att vätskedropparna upptager svavelväte (och även stoft) från gasen. Blandningen av gas och vätskedroppar träffar sedan avböjningsplåtarna 11, varvid den av dessa och deras kantflänsar bibringas tvära omkastningar av strömningsrikningen, vilka medför, att vätskedropparna till största delen faller ned i behandlingsbadet 2 utanför mantlarna 5, medan gasen fortsätter till utloppet 13, för att därifrån ledas till den andra skrubben och ånyo utsättas för samma behandling.

Behandlingsvätskan ledes i motström i förhållande till gasen på så sätt att den inkommer genom vätskeinloppsröret 4a i den andra skrubben, uttages därifrån genom utloppsröret 3a för att sedan inledas i den första skrubben genom inloppsröret 3 och uttages därifrån genom utloppsröret 3. Den återgår sedan till den andra skrubben genom inloppsröret 4a. I detta kretslopp är på lämpliga ställen icke visade inloppsorgan för alkali och vatten anordnade för att kompensera alkaliförbrukningen och vattenförlusten. Eventuellt kan tvättvätskan även tillsättas ett oxidationsmedel, t. ex. natriumhypoklorit, för att ytterligare förhöja verkningsgraden.

Förbrukat material uttages genom icke visade undre utlopp i skrubbrarna.

PATENTKRAV

1. Sätt att avlägsna svavelväte ur koldioxidrika avgaser, känt ecknatt av att avgasen bringas i kontakt med en alkalisk lösning under en sammanlagd tid av mindre än 0,5 s, företrädesvis omkring 0,1 s, varvid tillses att kontaktutan mellan gas och vätska hålls stor.
2. Sätt enligt patentkravet 1, känt ecknatt av att avgasen ledes ned genom ett gasinloppsrör huvudsakligen vinkelrätt mot ytan av ett bad med behandlings- eller absorptionsvätskan och vid passage av den ringformiga spalt som förefinnes mellan inloppsrörets nedre ände och badytan medför finfördelade vätskepartiklar från behandlingsvätskan under det att den avlänkas ca 180° för att bortföras huvudsakligen vinkelrätt mot bådet samt efter befrielse från vätskepartiklar uttages genom ett gasutlopp.
3. Sätt enligt patentkravet 1, känt ecknatt av att avgasen ledes genom minst ett gasinloppsrör huvudsakligen vinkelrätt ned mot ytan av ett bad med behandlings- eller absorptionsvätskan för att där avlänkas 180° under medförande av vätskepartiklar upp genom och ut ur ett med inloppsröret huvudsakligen koaxiellt, i vätskebadet delvis nedfört och upptill konvergerande och centralrörets undre ände omgivande mantelrör för att ytterligare en gång avlänkas ca 180° av en runt centralröret och ovanför mantelrörets övre öppning fäst avböjningsplåt samt därigenom från vätskepartiklar befriad uttagas genom ett gasutlopp.

4. Sätt enligt patentkravet 2 eller 3, kännetecknat av att adsorptionsförloppet upprepas vid ett eller flera ytterligare i serie belägna behandlingsbad.
5. Sätt enligt patentkravet 4, varvid flera behandlingsbad används, kännetecknat av att behandlingsvätskan cirkulerar genom baden i motström i förhållande till gasen, varvid tillses att alkaliteten hos den till det sista behandlingssteget tillförda vätskan och vätskenivåerna hålls konstanta genom tillstsats av alkali och vatten.
6. Sätt enligt något av föregående patentkrav, kännetecknat av att man som alkali använder natriumkarbonat eller natriumhydroxid.

ANFÖRDA PUBLIKATIONER:

